

## RANCANG BANGUN PEREKAYASAAN INDUSTRI PIPA PVC UNTUK SALURAN AIR MINUM

Irene Sri Sukaeni, Arum Yuniari, Sri Brataningsih Puji Lestari.

### ABSTRACT

*The aim this research is to find out process of production and the relation between cost, sell price and percentage of break even point. Production of capacity planned is 1.200 pipes per day, so that in a year with 288 workday, capacity produced is 345.600 pipes. The economical calculation are as follows: the total capital is fixed capital + working capital = Rp. 1.396.140.000,00; the total production cost is variable cost a year + fixed cost a year = Rp. 1.620.710.000,00. The manufacturing cost = Rp. 4.690,00/pipe, the profit calculation before taxing is Rp. 383.770.000,00 after taxing is Rp. 307.020.000,00 the pay out period calculation consist of the percentage of profit to return the capital (rate of return) before taxing is 27,49%, after taxing is 22,00% and the pay period before taxing 3 year, after taxing 3 year 7 months. The break even calculation consist of break even point is Rp. 1.031.110.000,00; the percentage of break even point is 51,44% and the capacity of break even point is 177.777 pipes.*

### INTISARI

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses produksi dan hubungan antara biaya, harga jual dan persentase batas rugi laba. Kapasitas produksi direncanakan sebesar 1200 pipa per hari, sehingga dalam 1 tahun dengan 288 hari kerja kapasitas yang dihasilkan 345.600 pipa. Dari analisa ekonomi diperoleh hasil sebagai berikut : Total modal yang terdiri dari modal tetap dan modal kerja = Rp. 1.396.140.000,00 biaya produksi yang terdiri dari biaya tidak tetap 1 tahun dan biaya tetap 1 tahun = Rp. 1.620.710.000,00. Harga pokok produksi = Rp. 4.690,00/buah pipa, keuntungan sebelum pajak Rp. 383.770.000,00 dan sesudah pajak Rp. 307.020.000,00/. Persen keuntungan untuk mengembalikan modal sebelum pajak = 27,49% dan sesudah pajak = 22,00%. Waktu pengembalian modal sebelum pajak = 3 tahun, sesudah pajak 3 tahun 7 bulan. Perhitungan nilai batas rugi laba = Rp. 1.031.110.000,00 dan persentase batas rugi laba = 51,44% serta kapasitas batas rugi laba = 177.777 buah pipa.*

### PENDAHULUAN

Air adalah salah satu kebutuhan pokok manusia, karena itu bukan hanya jumlah kebutuhan air yang harus terpenuhi, tetapi juga kualitas air tersebut makin hari makin penting diperhatikan karena menyangkut kesehatan manusia.

Untuk mengalirkan air dari sumbernya sampai ke konsumen dikenal berbagai macam sarana, mulai saluran dari bambu, pipa dari tanah bakar, pipa dari logam, pipa dari asbes cement dan pipa dari plastik.

Pipa yang terbuat dari bahan plastik ada bermacam-macam jenis, antara

lain polyester, epoxy, polypropilen, polycarbonat, polyetilen, dan yang paling banyak digunakan adalah pipa dari bahan polyvinyl chlorida jenis keras atau rigid.

Pipa PVC yang beredar di pasaran kualitasnya banyak yang belum memenuhi persyaratan SII 0344 - 82 "Pipa PVC Untuk Saluran Air Minum". Sehubungan dengan hal tersebut diatas Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik telah mengadakan penelitian Peningkatan Mutu Kompon Pipa PVC yang mana sifat fisisnya telah memenuhi persyaratan SII. Agar dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui apakah harga dari pipa PVC dapat terjangkau oleh pasar di dalam negeri maupun ekspor, maka perlu dilakukan penelitian Rancang Bangun Perekrayasaan Industri Pipa PVC untuk Saluran Air Minum.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### MATERI :

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari studi pustaka, proses pembuatan pipa PVC pada industri dan survei pada industri pembuatan pipa PVC. Sedangkan data spesifikasi peralatan diperoleh dari distributor permesinan.

### METODE PENELITIAN

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan metode menurut Peter dan Timmerhus. 1978, sehingga dapat diketahui :

- Persentase batas rugi laba
- Kapasitas pengembalian modal
- Waktu minimal untuk pengembalian modal

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Kegunaan dan pemasaran

Kegunaan : saluran air minum

Pemasaran : kebutuhan dalam negeri

#### b. Spesifikasi produk

Bentuk : pipa

Panjang : 4 m, berat +/- 1,2 kg

Ukuran : 3/4"

Warna : abu-abu

Bahan : PVC

#### c. Proses Pembuatan

##### - Pencampuran

Semua bahan dimasukkan dalam banbury mixer dengan suhu 110 C selama + 40 menit sehingga semua bahan menjadi campuran yang homogen. Setelah campuran bahan homogen, banbury mixer dimatikan dan didapatkan hasil

campuran berupa serbuk berwarna abu-abu yang halus.

##### - Pelletizing

Campuran berupa serbuk yang dihasilkan dari banbury mixer kemudian dimasukkan dalam corong mesin pelletizing yang telah dipanaskan hingga suhu yang diinginkan tercapai yaitu dengan pemanasan bertingkat. Hal ini dimaksudkan agar campuran yang akan dibuat pellet betul-betul masak dan tidak terjadi penyumbatan pada ekstruder.

##### - Pencetakan

Pencetakan pipa saluran air minum menggunakan mesin ekstruder ulir tunggal. Pellet hasil pelletizing dimasukkan dalam corong (hoper) ekstruder, kemudian didorong kedepan oleh ulir yang berputar secara terus menerus didalam sebuah silinder (barel) yang dipanaskan dan keluar melalui cetakan (die set) yang panas. Material selama dalam proses ekstrusi mengalami tekanan, gesekan dan panas yang berasal dari barrel maupun die set. Pengaturan panas dan tekanan sangat mempengaruhi kualitas pipa yang akan diproduksi.

Pipa panas yang keluar dari die dan masih lembek dilewatkan pada kalibrator dengan ukuran 3/4 inci agar pipa yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan dan bentuk pipa betul-betul bundar.

##### - Pendinginan

Pendinginan dilaksanakan dua tahap yaitu dengan hembusan udara dan dengan melewati pipa didalam air.

##### - Pendinginan dengan hembusan udara

Pendinginan dengan hembusan udara dimaksudkan sebagai pendinginan mula dari pipa panas yang masih lembek sehingga suhu pipa akan turun dengan pelan-pelan agar pipa tidak mendapatkan pendinginan mendadak yang dapat merusak pipa (pipa menjadi pecah/melengkung).

##### - Pendinginan dengan air

Pendinginan dengan air ini merupakan pendinginan lanjutan setelah pipa mengalami pendinginan dengan hembusan udara.

Pipa dilewatkan pada bak berisi air yang mengalir sehingga pipa yang keluar dari bak pendingin sudah menjadi pipa yang lurus dan tidak terjadi cacat bengkok.

##### - Pemotongan

Pipa yang telah dingin kemudian dipotong dengan menggunakan mesin potong/gergaji yang secara otomatis dapat memotong pipa dengan panjang tertentu atau yang diinginkan (4m). Pipa yang dihasilkan akan memiliki panjang yang sama.



d. Diagram alir kwalitatip



## PERHITUNGAN EKONOMI

Hasil yang didapat dari perhitungan ekonomi ini akan memberikan gambaran berapa besarnya modal yang dibutuhkan untuk mendirikan industri pipa PVC untuk saluran air minum. Dalam perhitungan ini, 1 tahun = 288 hari kerja efektif.

### 1. Perhitungan Modal

#### 1.1 Modal Tetap

a. Harga peralatan f.ob	= Rp. 230,00.10 <sup>6</sup>
b. Ongkos angkutan kapal laut, 10% (a)	= <u>Rp. 23,00.10<sup>6</sup></u>
c. Harga C & F	= Rp. 253,00.10 <sup>6</sup>
d. Biaya asuransi, 1% (c)	= <u>Rp. 2,53.10<sup>6</sup></u>
e. Harga C.I.F	= Rp. 255,53.10 <sup>6</sup>
f. Biaya angkutan darat, 10% (e)	= Rp. 25,55.10 <sup>6</sup>
g. M.P.O 2% (a)	= Rp. 4,60.10 <sup>6</sup>
h. Harga alat dalam negeri	= Rp. 20,80.10 <sup>6</sup>
i. Pemasangan alat, 10% (a+h)	= Rp. 25,08.10 <sup>6</sup>
j. Service fasilitas & yard improvement 10% (a + h)	= Rp. 25,08.10 <sup>6</sup>
k. Tanah dan bangunan	= <u>Rp. 368,75.10<sup>6</sup></u>
l. Total biaya langsung (direct cost)	= Rp. 725,39.10 <sup>6</sup>
m. Engineering & Supervisor, 15% (l)	= Rp. 108,80.10 <sup>6</sup>
n. Ongkos pemborong, 10% (l)	= <u>Rp. 72,53.10<sup>6</sup></u>
o. Total biaya langsung + tak langsung	= <u>Rp. 906,72.10<sup>6</sup></u>

p. Biaya tak terduga, 10% (a)	= Rp. 90,67.10 <sup>6</sup>
Jumlah Modal Tetap	= <u>Rp. 997,39.10<sup>6</sup></u>

#### 1.2 Modal Kerja

Kebutuhan modal kerja untuk 3 (tiga) bulan sebagai berikut :

a. Bahan baku 3 bulan	= Rp. 364,21.10 <sup>6</sup>
b. Listrik 3 bulan	= Rp. 14,95.10 <sup>6</sup>
c. Gaji pegawai 3 bulan	= Rp. 19,59.10 <sup>6</sup>
	= <u>Rp. 398,75.10<sup>6</sup></u>

Total Modal = modal tetap + modal kerja 3 bulan

Modal Tetap	= Rp. 997,39.10 <sup>6</sup>
Modal Kerja	= Rp. 398,75.10 <sup>6</sup>
Total Modal	= <u>Rp. 1.396,14.10<sup>6</sup></u>

### 2. Perhitungan Total Biaya produksi

#### 2.1 Biaya tidak tetap (variabel cost) 1 (satu) tahun

a. Bahan baku 1 tahun	= Rp. 1.165,55.10 <sup>6</sup>
b. Listrik 1 tahun	= <u>Rp. 47,87.10<sup>6</sup></u>
	= <u>Rp. 1.213,42.10<sup>6</sup></u>

#### 2.2 Biaya Tetap (fixed cost) a (satu) tahun

a. Gaji 1 tahun = 12 x Rp. 6.530.10	= Rp. 78,36.10 <sup>6</sup>
b. Pemeliharaan, 2% x modal	= Rp. 19,94.10 <sup>6</sup>
c. Bunga modal	
15% x modal tetap	= Rp. 149,60.10 <sup>6</sup>
18% x modal kerja 3 bulan	= Rp. 71,77.10 <sup>6</sup>
d. Penyusutan, 8% x modal tetap	= Rp. 79,79.10 <sup>6</sup>
e. Biaya umum, 10% x gaji 1 tahun	= Rp. 7,83.10 <sup>6</sup>
	= <u>Rp. 407,29.10<sup>6</sup></u>

Total Biaya Produksi	= Biaya tidak tetap + biaya tetap
	= Rp. 1.213,42.10 <sup>6</sup> + Rp. 407,29.10 <sup>6</sup>
	= <u>Rp. 1.620,71.10<sup>6</sup></u>

### 3. Perhitungan Harga Pokok

Harga Pokok	= $\frac{\text{Total Biaya Produksi 1 tahun}}{\text{Jumlah Produksi/tahun}}$
-------------	--

$$= \frac{\text{Rp. } 1.620,71.10^6}{288 \times 1.200}$$

$$= \text{Rp. } 4.690,00/\text{buah}$$

#### 4. Perhitungan Keuntungan

$$\begin{aligned} \text{a. Hasil penjualan per tahun } (288 \times 1.200 \times \text{Rp. } 5.800,00) &= \text{Rp. } 2.004,48.10^6 \\ \text{b. Total Biaya Produksi} &= \text{Rp. } 1.620,71.10^6 \\ \text{c. Keuntungan sebelum pajak} &= \text{Rp. } 383,77.10^6 \\ \text{d. Pajak perusahaan, 20\%} &= \text{Rp. } 76,75.10^6 \\ \text{e. Keuntungan sesudah pajak} &= \text{Rp. } 307,02.10^6 \end{aligned}$$

#### 5. Perhitungan Pengembalian Modal

##### 5.1 Persen keuntungan untuk mengembalikan modal

$$\begin{aligned} \text{a. Sebelum pajak} &= \frac{\text{Keuntungan sebelum pajak} \times 100\%}{\text{Total Modal}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp. } 383,77.10^6}{\text{Rp. } 1.396,14.10^6} \times 100\% \\ &= 27,49\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Sesudah pajak} &= \frac{\text{Keuntungan sesudah pajak} \times 100\%}{\text{Total Modal}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 307,02.10^6}{\text{Rp. } 1.396,14.10^6} \times 100\% \\ &= 22,00\% \end{aligned}$$

##### 5.2 Waktu pengembalian modal

$$\begin{aligned} \text{a. Sebelum pajak} &= \frac{\text{Total Modal}}{\text{Keuntungan Sebelum Pajak + Penyusutan}} \times 1 \text{ tahun} \\ &= \frac{\text{Rp. } 1.396,14.10^6}{\text{Rp. } 383,77.10^6 + \text{Rp. } 79,79.10^6} \times 1 \text{ tahun} \\ &= 3 \text{ tahun} \end{aligned}$$

#### Total Modal

$$\begin{aligned} \text{b. Sesudah pajak} &= \frac{\text{Keuntungan Sesudah Pajak + Penyusutan}}{\text{Rp. } 1.396,14.10^6} \times 1 \text{ tahun} \\ &= \frac{\text{Rp. } 307,02.10^6 + \text{Rp. } 79,79.10^6}{\text{Rp. } 1.396,14.10^6} \times 1 \text{ tahun} \\ &= 3 \text{ th } 7 \text{ bl} \end{aligned}$$

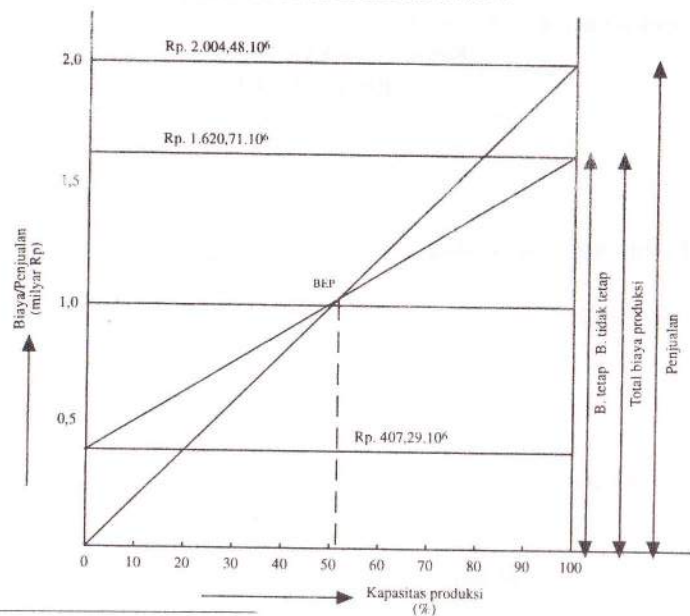
#### 6. Perhitungan Batas Rugi Laba

$$\begin{aligned} \text{6.1 Nilai Batas Rugi Laba} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Biaya tidak tetap}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 407,29.10^6}{\text{Rp. } 1.213,42.10^6} \\ &= 33,57\% \\ \text{6.2 Persentase Batas Rugi Laba} &= \frac{\text{Nilai Batas Rugi Laba}}{\text{Penjualan}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp. } 1.031,11.10^6}{\text{Rp. } 2.004,48.10^6} \times 100\% \\ &= 51,44\% \\ \text{6.3 Kapasitas Batas Rugi Laba} &= \frac{\text{Nilai Batas Rugi Laba}}{\text{100}} \times 345.600 \text{ buah} \\ &= 177.777 \text{ buah} \end{aligned}$$

#### Kurva Batas Rugi Laba

$$\begin{aligned} 1. \text{ Biaya tidak tetap} &= \text{Rp. } 1.213,42.10^6 \\ 2. \text{ Biaya tetap} &= \text{Rp. } 407,29.10^6 \\ 3. \text{ Total Biaya Produksi} &= \text{Rp. } 1.620,71.10^6 \\ 4. \text{ Total Penjualan} &= \text{Rp. } 2.004,48.10^6 \\ 5. \text{ Persentase Batas Rugi Laba} &= 51,44\% \end{aligned}$$

### KURVA BATAS RUGI LABA



### KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan analisis ekonomi dapat disimpulkan sebagai berikut

- Dengan kapasitas produksi 1.200 buah per hari atau 345.600 buah per tahun dibutuhkan modal sebesar Rp. 1.396.140.000,00 yang terdiri dari modal tetap Rp. 997.390.000,00 dan modal kerja Rp. 398.750.000,00
- Tenaga kerja yang diserap sebanyak 37 orang
- Biaya produksi 1 tahun sebesar Rp. 1.620.700.000,00 maka diperoleh harga pokok produksi Rp. 4.690,00 per buah.
- Apabila produk dijual dengan harga Rp. 5.800 per buah, maka keuntungan sebelum pajak 27,49 % dan keuntungan sesudah pajak 22,00%, waktu pengembalian modal sebelum pajak 3 tahun dan sesudah pajak 3 tahun 7 bulan, sehingga diperoleh persentase batas rugi laba 51,44 %.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Atmajaya, Y. Dipl. Ing, Proses dan Kualitas Pipa PVC, 1993.
2. Perry's, Chemical Engineer's Handbook, third edition.
3. Peter and Timmerhaus, Plant Design and Economics for chemical Engineer, Mc. Graw Hill, Kogakusha, 1978.

### Lampiran

#### 1. Bahan Baku Pertahun

Kapasitas Produksi : 1200 buah pipa panjang 4 meter, ukuran 3/4",  
berat 1,2 Kg.  
= 1.440 Kg/hari kompon plastik

Dalam 1 tahun : 288 hari kerja efektif

PVC	=	288	x	1.136,54	x	Rp.	3.000	=	Rp.	981,97.10 <sup>6</sup>
ZnO	=	288	x	6,82	x	Rp.	3.000	=	Rp.	5,89.10 <sup>6</sup>
As. Stearat	=	288	x	11,36	x	Rp.	6.000	=	Rp.	19,63.10 <sup>6</sup>
Ca. Stearat	=	288	x	11,36	x	Rp.	5.000	=	Rp.	16,35.10 <sup>6</sup>
BaCdZn	=	288	x	6,82	x	Rp.	13.000	=	Rp.	25,53.10 <sup>6</sup>
Pigmen	=	288	x	5,68	x	Rp.	15.000	=	Rp.	24,53.10 <sup>6</sup>
ABS	=	288	x	34,10	x	Rp.	5.000	=	Rp.	49,10.10 <sup>6</sup>
CaCO <sub>3</sub>	=	288	x	227,32	x	Rp.	650	=	Rp.	42,55.10 <sup>6</sup>
Jumlah	=							=	Rp.	1.165,55.10 <sup>6</sup>

#### 2. Utilitas Pertahun

Kebutuhan listrik tiap hari : 1.413 Kw dimana tiap Kw taripnya Rp. 117,5, dan harga biaya beban tiap bulan Rp. 5.060.

Dalam 1 tahun : 288 hari kerja efektif

Biaya listrik pertahun

$$(288 \times 1.413 \times \text{Rp. } 117,5) + (12 \times \text{Rp. } 5.060) = \text{Rp. } 47,87.10^6$$

Tanah dan Bangunan

Luas Tanah : 1500 m

Harga Tanah : Rp. 150.000/m

$$\text{Jumlah harga tanah} = \text{Rp. } 100.000 \times \text{Rp. } 1.500 = \text{Rp. } 150.10^6$$

Bangunan

Luas bangunan pabrik : 875 m

Harga bangunan = Rp. 250.000/m

$$\text{Jumlah harga bangunan} = 875 \times \text{Rp. } 250.000 = \text{Rp. } 218,78.10^6$$

$$\text{Total tanah dan bangunan} = \text{Rp. } 150.10 + \text{Rp. } 218,75.10^6$$

$$= \text{Rp. } 368,75.10^6$$



### 3. Perhitungan Modal Kerja 3 Bulan

#### a. Bahan Baku

Dalam 1 tahun : 288 hari kerja efektif

PVC	= 90 x	1.136,54 x	Rp. 3.000	= Rp.	306,86.10 <sup>6</sup>
ZnO	= 90 x	6,82 x	Rp. 3.000	= Rp.	1,84.10 <sup>6</sup>
As. Stearat	= 90 x	11,36 x	Rp. 6.000	= Rp.	6,13.10 <sup>6</sup>
Ca. Stearat	= 90 x	11,36 x	Rp. 5.000	= Rp.	5,11.10 <sup>6</sup>
BaCdZn	= 90 x	6,82 x	Rp. 13.000	= Rp.	7,98.10 <sup>6</sup>
Pigmen	= 90 x	5,68 x	Rp. 15.000	= Rp.	7,66.10 <sup>6</sup>
ABS	= 90 x	34,10 x	Rp. 5.000	= Rp.	15,34.10 <sup>6</sup>
CaCO <sub>3</sub>	= 90 x	227,32 x	Rp. 650	= Rp.	13,29.10 <sup>6</sup>
Jumlah =					Rp. 364,21.10 <sup>6</sup>

#### b. Gaji Pegawai 3 Bulan

3 x Rp. 6.530.000 = Rp. 19.590.000

#### c. Kebutuhan Listrik Untuk 3 Bulan

Penggunaan listrik tiap hari sebesar 1.413 Kw dengan tarip Rp. 117,5, dan biaya beban tiap bulan Rp. 5.060

Biaya Listrik = (90 x Rp. 117,5 x 1.413) + (3 x Rp. 5.060)  
= Rp. 14,95.10

### 4. Jumlah Karyawan dan Gaji Karyawan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Kary	Gaji/bln per orang	Jumlah gaji
I.	Pekerja Pabrik			
1.	Bunbury mixer	3	Rp. 120.000	Rp. 360.000
2.	Pelletizer	3	Rp. 120.000	Rp. 360.000
3.	Extruder	6	Rp. 140.000	Rp. 840.000
4.	Tenaga generator	3	Rp. 100.000	Rp. 300.000
5.	Pengawas	6	Rp. 175.000	Rp. 1.050.000
6.	Perbaikan mesin	3	Rp. 160.000	Rp. 480.000
7.	Gudang & Pemberian tanda notasi awal	3	Rp. 100.000	Rp. 300.000
8.	Keamanan	3	Rp. 80.000	Rp. 240.000
		30		Rp. 3.930.000
II.	Pekerja Kantor			
1.	Manager	1	Rp. 900.000	Rp. 900.000
2.	Manager Produksi	1	Rp. 700.000	Rp. 700.000
3.	Kabag Administrasi	1	Rp. 400.000	Rp. 400.000
4.	Staf Administrasi	4	Rp. 150.000	Rp. 600.000
		7		Rp. 2.600.000

TOTAL GAJI = Rp. 6.530.000,-

### 5. Peralatan

Tabel 1 : Harga Peralatan Impor

No.	Nama Alat	Jumlah	Harga/unit	Harga
1.	Banbury mixer	1	Rp. 30.000.000	Rp. 30.000.000
2.	Mesin Pelletizer	1	Rp. 20.000.000	Rp. 20.000.000
3.	Mesin extruder lengkap dengan die	2	Rp. 90.000.000	Rp. 180.000.000 Rp. 230.000.000

Tabel 2 : Harga Peralatan

No.	Nama Alat	Jumlah	Harga/unit	Harga
1.	Mesin pemotong	2	Rp. 5.000.000	Rp. 10.000.000
2.	Generator	1	Rp. 10.000.000	Rp. 10.000.000
3.	Pompa	2	Rp. 400.000	Rp. 800.000 Rp. 20.800.000